

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(37)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : G06F 11/34, 13/42	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/52579 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. September 2000 (08.09.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/00432		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 15. Februar 2000 (15.02.00)		
(30) Prioritätsdaten: 199 09 091.2 2. März 1999 (02.03.99) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).		
(72) Erfinder; und		
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRIEPENTROG, Gerd [DE/DE]; Ahornweg 4, D-91058 Erlangen (DE). WIESGICKL, Bernhard [DE/DE]; An der Vils 20, D-92249 Vilseck (DE).		
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		
<p>(54) Title: MONITORING UNIT FOR AN IMPROVED DATA TRANSMISSION SECURITY IN THE MASTER SLAVE BUS SYSTEM</p> <p>(54) Bezeichnung: ÜBERWACHUNGSEINHEIT FÜR VERBESSERTE DATENÜBERTRAGUNGSSICHERHEIT IM MASTER SLAVE BUSSYSTEM</p>		
<p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a bus system with a master (Ma) and several slaves (Sl) which are linked by a bus line (1). Between said master (Ma) and said slaves (Sl) at least one repeater (2) is inserted. According to the invention, a monitoring unit (U) is connected to the bus line (1) which detects and evaluates the reaction times between sending a master call (M) and the receipt of a slave response (S).</p>		
<p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Gemäß der Erfindung wird bei einem Bussystem mit einem Master (Ma) und mit mehreren Slaves (Sl), die durch eine Busleitung (1) miteinander verbunden sind, wobei zwischen dem Master (Ma) und den Slaves (Sl) mindestens ein Repeater (2) zwischengeschaltet ist, eine Überwachungseinheit (U) an die Busleitung (1) angeschlossen, die die Reaktionszeiten zwischen dem Aussenden eines Masteraufrufs (M) und den Empfang einer Slaveantwort (S) erfaßt und auswertet.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	PL	Polen		
CM	Kamerun		Korea	PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

Beschreibung**ÜBERWACHUNGSEINHEIT FÜR VERBESSERTE DATENÜBERTRAGUNGSSICHERHEIT IM MASTER SLAVE BUSSYSTEM**

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Bussystem mit einem Master und mehreren Slaves, die durch eine Busleitung miteinander verbunden sind, wobei zwischen dem Master und den Slaves mindestens ein Repeater zwischengeschaltet ist und der Datenaustausch zwischen dem Master und den Slaves als Nachricht aus einem Masteraufruf, gefolgt von einer Masterpause, und einer Slaveantwort, gefolgt von einer Slavepause, besteht, wobei die Mastertelegramme nach vorbestimmten Regeln aufgebaut sind, an denen die Slaves einen Masteraufruf erkennen.

10

15 Ein gattungsgemäßes Bussystem ist der DE 198 15 150 A1 zu entnehmen. Bei diesem Bussystem besitzen die Slaves bzw. Teilnehmer neben ihrer Adresse sich zyklisch verändernde Zusatzadressen, die jeweils im Slave und in der Überwachungseinheit abgespeichert sind. Insbesondere wird hier auf ein Bussystem abgehoben, bei dem bei fehlerfreiem Datenverkehr innerhalb des Bussystems die Antwort eines Slaves auf einen Masteraufruf mit einer definierten Verzögerungszeit erfolgt. Bei einem fehlerhaften Masteraufruf, den die Slaves als unzulässig erkennen, antworten die Slaves auf diesen Masteraufruf nicht. Die Slaves wechseln daraufhin in einen asynchronen Betriebszustand.

20

25

30

35

Folgt darauf ein korrekter Masteraufruf, so antwortet der angesprochene Slave mit einer erhöhten Verzögerungszeit. Dieser Umstand wird vorteilhaft zur Funktionsüberprüfung der Schaltungslogik der einzelnen Slaves ausgenutzt. Hierzu wird in vorgegebenen Zeitabständen vom Master gezielt ein defekter Masteraufruf ausgesendet. Aufgrund des fehlerhaften Masteraufrufs wechseln die Slaves in den asynchronen Betriebszustand. Darauf folgt ein korrekter Masteraufruf, mit welchem ein Slave angesprochen wird. Wird die verlängerte Verzögerungszeit der Slaveantwort des betreffenden Slaves im Master

und in der Auswerteeinheit registriert, so ist das ein Nachweis dafür, daß die Schaltungslogik des Schnittstellenbausteins des betreffenden Slaves korrekt arbeitet.

5 Neben diesen systembedingten Fehlern gibt es aber auch durch Störimpulse verursachte unsichere Systemzustände, die nach Möglichkeit zu vermeiden sind.

10 Daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bei einem Bussystem der oben genannten Art die Sicherheit der Datenübertragung gegenüber Störungen übertragener Signale auf einfache Weise zu erhöhen.

15 Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß an die Busleitung zwischen dem Master und dem Repeater eine Überwachungseinheit angeschlossen ist, die die Reaktionszeiten zwischen dem Aussenden eines Masteraufrufs und dem Empfang einer Slaveantwort für die Slaves erfaßt und auswertet.

20 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

25 FIG 1 ein erfindungsgemäßes Bussystem mit Überwachungseinheit,

FIG 2 die zum Datenaustausch verwendete Telegrammabfolge,

FIG 3 ein durch Störimpulse verfälschtes Mastertelegramm

30 und

FIG 4 ein Diagramm mit der Wahrscheinlichkeit einer bestimmten Anzahl von Störimpulsen in Abhängigkeit von der Impulsfehlerwahrscheinlichkeit.

35 FIG 1 zeigt das erfindungsgemäße Bussystem, bei dem das an sich bekannte Master-Slave-Prinzip verwendet wird. Das Bussystem umfaßt einen Master Ma, der über eine Busleitung 1 mit

mehreren Teilnehmern bzw. Slaves S1 verbunden ist, wobei, wie im vorliegenden Fall, bei größeren Übertragungslängen ein Repeater 2 zwischengeschaltet sein kann. An die Busleitung 1 ist vorzugsweise in unmittelbarer Nähe des Masters Ma eine 5 Überwachungseinheit Ü angeschlossen, die Störungen der Datenübertragung zwischen dem Master Ma und den Slaves S1 bzw. Teilnehmern unter Auswertung von Reaktionszeiten erfaßt und meldet.

10 Die vorliegende Erfindung ist im Zusammenhang mit der Verbesserung der Datenübertragungssicherheit des unter der Bezeichnung Aktuator-Sensor-Interface bekannten Bussystems entstanden, obwohl sie für andere Bussysteme mit ähnlichem Verhalten ebenso geeignet ist. Zum Verständnis der Erfindung wird zu- 15 nächst im folgenden die Problematik beim Aktuator-Sensor-Interface erläutert.

Durch elektromagnetische und leitungsgebundene Störungen kann die Kommunikation des Aktuator-Sensor-Interfaces trotz umfangreicher Fehlererkennungsmechanismen derart gestört werden, daß ein vom Master Ma angesprochener Slave S1 bzw. Teilnehmer ein den Regeln des Aktuator-Sensor-Interfaces entsprechendes und damit gültiges, aber logisch verfälschtes Mastertelegramm M dekodiert und hierauf falsch reagiert. Zum Beispiel könnte ein Steuerbefehl derart mißverstanden werden, daß der Slave S1 einen Befehl zum Setzen von Ausgängen dekodiert. Die Wahrscheinlichkeit, mit der ein solcher für die Anlagensicherheit kritischer Fall eintritt, wird als Restfehlerwahrscheinlichkeit bezeichnet. Diese Restfehlerwahrscheinlichkeit ist von der Möglichkeit der Störbeeinflussung des Datenaustauschs zwischen dem Master Ma und den Slaves S1 abhängig. Der Datenaustausch zwischen Master Ma und Slave S1 als Nachricht besteht aus einem Masteraufruf M, gefolgt von einer Masterpause MP, und einer Slaveantwort S, gefolgt von 30 einer Slavepause SP (siehe FIG 2). 35

Beim Aktuator-Sensor-Interface sind die Übertragungswege und damit die Übertragungszeiten der Telegramme vernachlässigbar kurz, so daß im ungestörten Fall das vom Master Ma abgesandte Mastertelegramm M mit vernachlässigbarer Verzögerung beim

5 Slave S1 erscheint, der daraufhin nach einer Masterpause MP seine Slaveantwort S sendet, die wiederum mit vernachlässigbarer Verzögerung beim Master Ma erscheint. Der Master Ma sendet daraufhin nach einer Slavepause SP sein nächstes

10 Mastertelegramm M, um einen anderen Slave S1 anzusprechen. Da die Telegramme aus stets gleicher Anzahl von Impulsen konstanter Impulszeit gleich 3 μ s aufgebaut sind, ergibt sich für alle Teilnehmer S1 dieselbe Reaktionszeit vom Beginn eines Mastertelegramms M bis zum Beginn der Slaveantwort S. Bei ausgedehnten Bussystemen oder bei zwischengeschalteten

15 Repeatern 2 kann die Übertragungszeit nicht mehr vernachlässigt werden. Sie beeinflußt die Reaktionszeit wie beispielsweise in FIG 2 dargestellt. Es ergeben sich Verzögerungszeiten, so daß das zum Zeitpunkt t_0 vom Master Ma abgesandte Mastertelegramm M erst im Zeitpunkt t_1 beim Slave S1 auftritt

20 und dessen zum Zeitpunkt t_2 abgesandte Slaveantwort S erst zum Zeitpunkt t_3 beim Master Ma eintrifft. Eine in der Nähe des Masters Ma an der Busleitung 1 installierte Überwachungseinheit Ü würde die Telegramme mit vernachlässigbarer Verzögerung mit dem Master Ma erfassen. Der Empfänger S1 besitzt allerdings keine a priori Information über den genauen Zeitpunkt des Beginns einer Nachricht. Er erkennt den Beginn der Nachricht an einem ersten negativen Impuls nach einer Kommunikationspause auf der Busleitung 1.

25

30 In FIG 3 ist im oberen Teil ein vom Master Ma gesendetes Mastertelegramm M dargestellt, dem eine Slavepause SP vorangeht und eine Masterpause MP folgt. Im unteren Teil der FIG 3 ist das vom Slave S1 empfangene Mastertelegramm M dargestellt. Das Mastertelegramm M ist generell aus folgenden Bits aufgebaut:

35

Startbit ST: markiert den Beginn eines Masteraufrufs
= 0: gültiges Startbit
= 1: nicht erlaubt
Steuerbit SB: kennzeichnet den Daten/Parameter/Adreß-
5 aufruf bzw. Kommandoaufruf
Adresse A0...A4: Adresse des aufgerufenen Slaves (5 Bit)
Information I0...I4: fünf Informationsbits
Paritätsbit PB: Paritätsbit, die Summe aller "1" im
Masteraufruf muß gerade sein.
10 Endebit EB: markiert das Ende des Masteraufrufs
= 0: nicht erlaubt
= 1: gültiges Endebit

Unter den Bits des Masteraufrufs M sind in FIG 3 die Abbil-
15 dung in Impulse und das daraus abgeleitete über die Buslei-
tung übertragene Signal dargestellt.

Das Mastertelegramm M ist gemäß FIG 3 nach folgenden Regeln
zur Fehlererkennung aufgebaut:

20 Startbitfehler: Das erste Bit ist eine "Null" bzw. der
erste Impuls muß negativ sein, vorher
darf zwei Impulszeiten kein Impuls
übertragen werden,
25 Alternierungsfehler: Aufeinanderfolgende Impulse müssen
unterschiedliche Polarität haben,
Pausenfehler: Die Pausenzeit darf nicht größer als
eine Impulszeit (= 3 μ s) sein bzw. es
dürfen keine zwei Pausen aufeinander
30 folgen,
Informationsfehler: In der zweiten Bithalbzeit muß ein
aktiver Impuls (positiv oder negativ)
vorhanden sein,
Paritätsfehler: Die Parität aller Bits bis einschließlich Paritätsbit muß gerade sein,
35 Endebitfehler: Das Endebit ist 1 bzw. der letzte Impuls hat positive Polarität und

Aufruflängenfehler: Nach dem letzten Impuls darf für eine Bitzeit im synchronen Modus oder drei Bitzeiten im asynchronen Modus kein Impuls erkannt werden.

5

Durch elektromagnetische und leitungsgebundene Störungen kann das Mastertelegramm M derart verfälscht werden, daß vor Beginn des eigentlichen Mastertelegramms M zwei Impulse verändert und hierdurch die Slavepause SP der vorangehenden Slave-antwort S verkürzt wird und am Ende des Mastertelegramms M ein Impuls gelöscht wird und somit eine valides Mastertelegramm M erzeugt wird. Die beiden Störimpulse treten im Signalverlauf für das Startbit ST und das Steuerbit SB auf. Die veränderten Impulse sind durch Pfeil 3 gekennzeichnet. Dieser Fehler kann während des meist vorhandenen synchronen Slave-modus, der nur eine Masterpause bis zu einer Bitzeit überwacht, sowie bei Verwendung von Repeatern im Bussystem, welche die Slavepause SP der vorangehenden Slaves S1 verlängern, auftreten.

10

Wegen der zeitlichen Verlagerung des Telegramms, die fast ausnahmslos vier Impulszeiten bzw. 12 µs beträgt, wird dieser Fehler als Rahmenfehler bezeichnet.

15

Aufgrund dieser Impuls- oder Bitfehlerwahrscheinlichkeit als Maß für die Störbeeinflussung des Aktuator-Sensor-Interface ergibt sich trotz der erwähnten Fehlererkennungsregeln eine Restfehlerwahrscheinlichkeit.

20

Sind vier oder noch mehr Impulse gestört, kann das Mastertelegramm auch ohne zeitliche Verschiebung unerkannt gestört werden.

25

Durch statistische Methoden ist nachweisbar, daß die Verfälschung von drei Impulsen bei Impulsfehlerwahrscheinlichkeiten im für die Übertragungstechnik des Aktuator-Sensor-Interface mit ungeschirmter Leitung zutreffenden Bereich bis ca. 10^{-2}

deutlich wahrscheinlicher als die Verfälschung von vier oder sogar noch mehr Impulsen.

FIG 4 ist zu entnehmen, daß durch Vermeidung von Rahmenfehlern und damit Fehlern, an denen nur drei gestörte Impulse beteiligt sind, eine deutliche Reduzierung der Wahrscheinlichkeit P_k erreicht werden kann. In FIG 4 ist die Wahrscheinlichkeit P_k für die Fälle angegeben, daß k von 28 Impulsen entsprechend dem Mastertelegramm M gestört sind, wobei 10 diese von der Impulsfehlerwahrscheinlichkeit P_i abhängt.

Zur Vermeidung solcher Rahmenfehler dient die vorzugsweise in räumlicher Nähe zum Master Ma an die Busleitung 1 angeschlossene Überwachungseinheit Ü, die der Reaktionszeit zwischen 15 Absendung des Mastertelegramms M und der resultierenden Slaveantwort S überwacht.

Wegen des erwähnten determinierten Zeitverhaltens in der Datenkommunikation des Aktuator-Sensor-Interface wird im Normalfall, wenn keine Störung des Telegramms auftritt, die Reaktionszeit des Slaves S1 konstant sein bzw. mit wenigen Mikrosekunden um einen bestimmten Mittelwert schwanken. Die mittlere Reaktionszeit wird je nach Aktuator-Sensor-Interface-Topologie sowie Zeitverhalten des jeweiligen unterschiedlich sein, so daß für jeden Slave eine eigene mittlere Reaktionszeit vorliegt. Führt eine Störung zu einem Rahmenfehler, dann erfolgt die Slaveantwort ca. 12 Mikrosekunden früher als üblich, d.h. deutlich außerhalb des sonst üblichen Streubandes. Die Erkennung eines Rahmenfehlers erfolgt in der 30 Überwachungseinheit Ü durch die Detektion des Unterschreitens eines bestimmten Schwellwerts.

Die Zeitfensterüberwachung wird entweder direkt im Master Ma implementiert oder, wie oben erwähnt, in einer zusätzlichen 35 Überwachungseinheit Ü, die räumlich nah am Master Ma an der Busleitung 1 implementiert ist.

Patentansprüche

1. Bussystem mit einem Master (Ma) und mehreren Slaves (Sl), die durch eine Busleitung (1) miteinander verbunden sind, wo-
5 bei zwischen dem Master (Ma) und den Slaves (Sl) mindestens ein Repeater (2) zwischengeschaltet ist und der Datenaus-
tausch zwischen dem Master (Ma) und den Slaves (Sl) als Nach-
richt aus einem Masteraufruf (M), gefolgt von einer Master-
pause (MP), und einer Slaveantwort (S), gefolgt von einer
10 Slavepause (SP) besteht, wobei die Mastertelegramme (M) nach
vorbestimmten Regeln aufgebaut sind, an denen die Slaves (Sl)
einen gültigen Masteraufruf (M) erkennen, dadurch gekenn-
zeichnet, daß an die Busleitung (1) zwischen dem
Master (Ma) und dem Repeater (2) eine Überwachungseinheit (Ü)
15 angeschlossen ist, die zur Überwachung der Sicherheit des
Datenaustauschs, d.h. dem Erkennen von infolge elektromagne-
tischer oder leitungsgebundener Störimpulse verfälschten
Masteraufrufen (M) dient, wozu die Überwachungseinheit (Ü)
die Reaktionszeiten zwischen dem Aussenden eines fehlerfreien
20 Masteraufrufs (M) und dem Empfang einer Slaveantwort (S) für
die Slaves (Sl) umfaßt und auswertet.
2. Bussystem nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Überwachungseinheit (Ü) räumlich nah
25 am Master (Ma) an die Busleitung (1) implementiert ist.
3. Bussystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Auswertung eine Mittelwertbildung
aus den Reaktionszeiten für jeden Slave (Sl) sowie die Er-
30 mittlung der Abweichung einer Reaktionszeit eines Slave (Sl)
vom Mittelwert umfaßt und ein Unter- bzw. Überschreiten eines
Schwellwertes der Abweichung meldet.
4. Bussystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, da-
35 durch gekennzeichnet, daß in der Überwachungs-
einheit (Ü) für jeden Slave (Sl) eine Reaktionszeit als
Schwellwert abgespeichert ist.

1/4

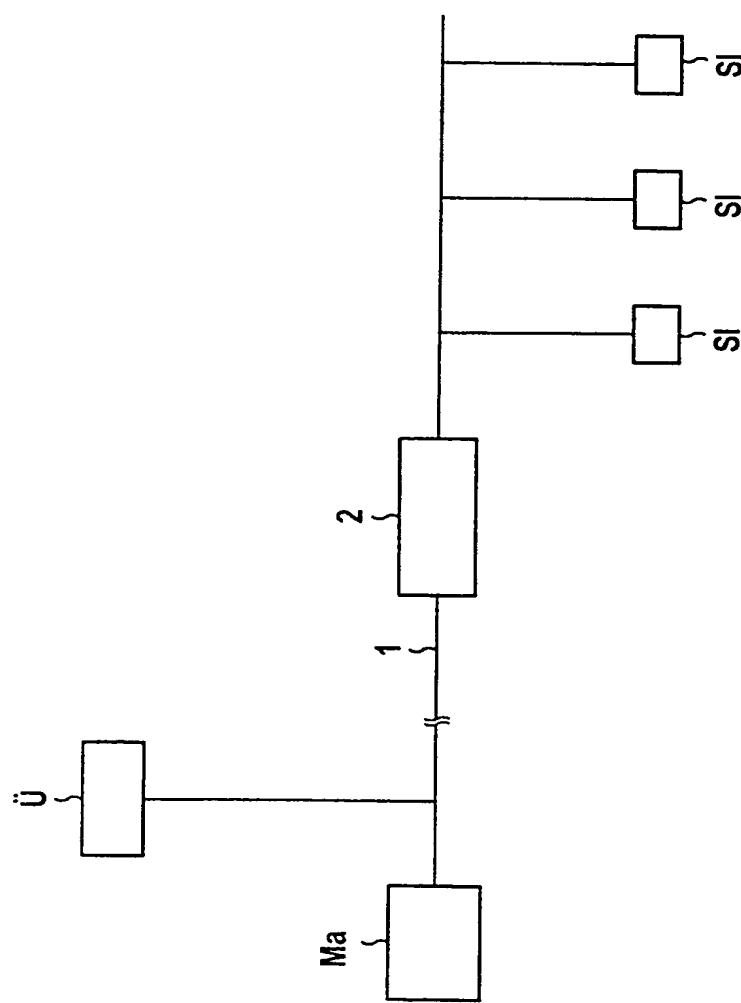


FIG 1

2/4

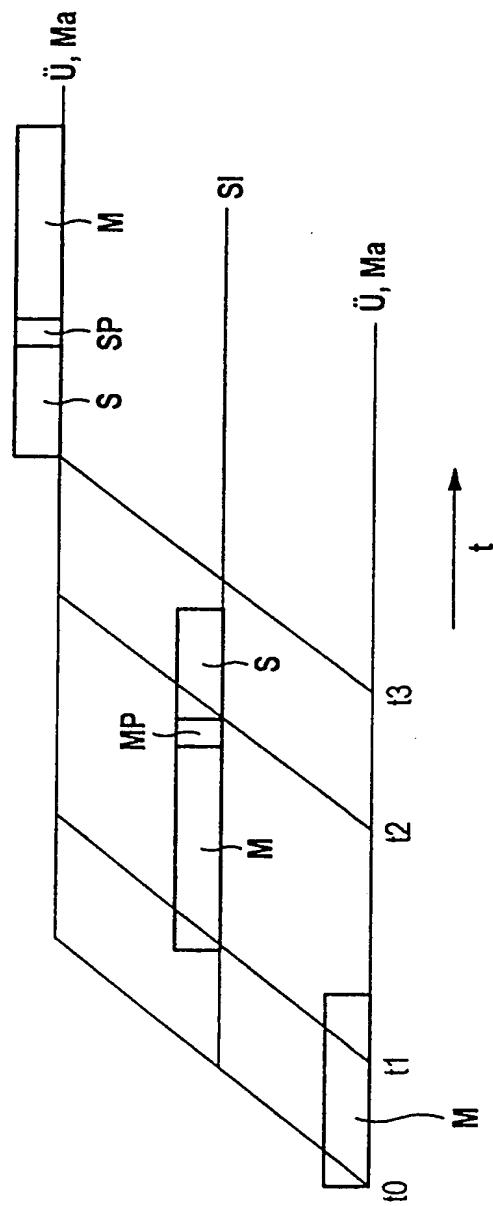


FIG 2

3/4

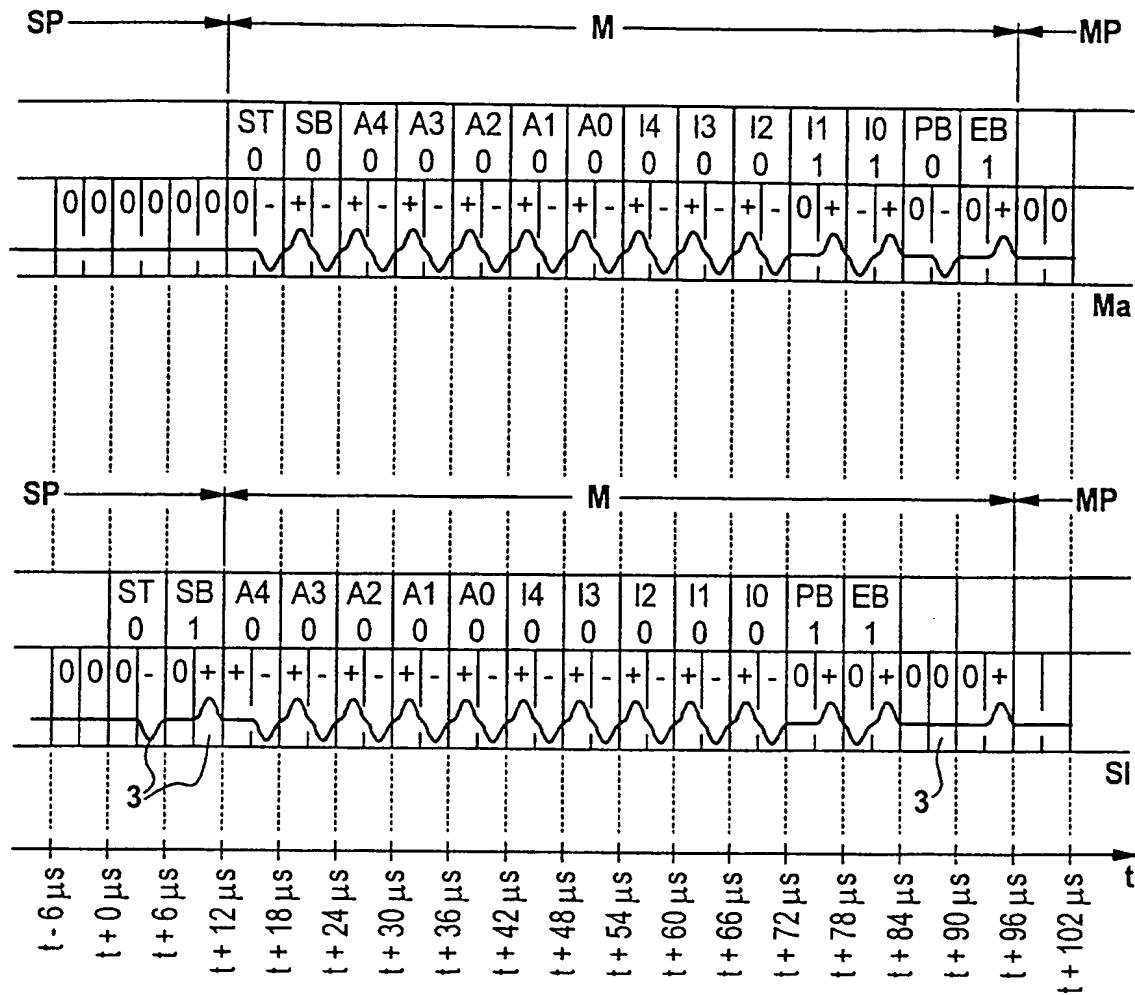


FIG 3

4/4

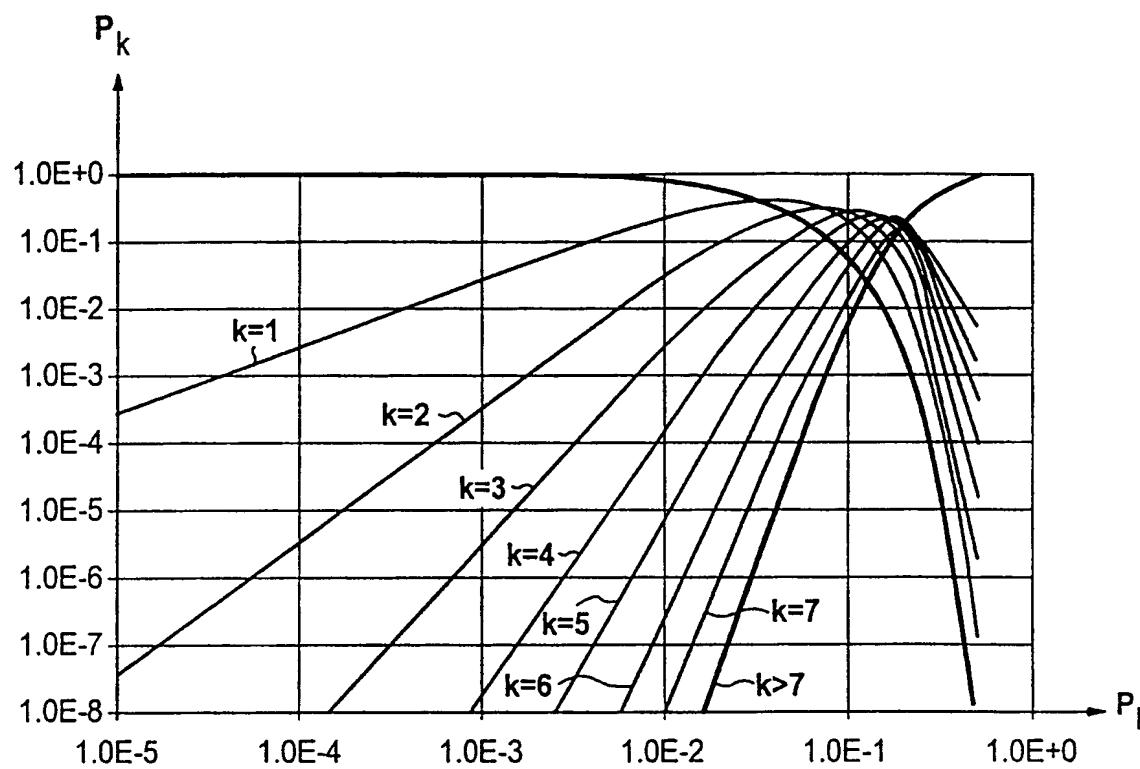


FIG 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE 00/00432	
---	--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G06F11/34 G06F13/42

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)
--

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 01, 31 January 1997 (1997-01-31) & JP 08 237292 A (NEC ENG LTD), 13 September 1996 (1996-09-13) abstract	1,2
Y	DE 198 15 150 A (LEUZE ELECTRONIC GMBH & CO) 22 October 1998 (1998-10-22) cited in the application page 2, column 15, line 17; figure 1 column 2, line 38 - line 60 column 5, line 7 - line 10	1,2

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubt on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

11 July 2000

Date of mailing of the International search report
--

19/07/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentstaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016
--

Authorized officer

Henneman, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 00/00432

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	"MEASURING DATA TERMINAL RESPONSE TIME" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, US, IBM CORP. NEW YORK, vol. 27, no. 10B, 1 March 1985 (1985-03-01), pages 5934-5936, XP000714831 ISSN: 0018-8689 the whole document _____	1-4
A	EP 0 283 106 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21 September 1988 (1988-09-21) column 3, line 44 -column 4, line 2 _____	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int	ntional Application No
	PCT/DE 00/00432

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 08237292	A 13-09-1996	NONE	
DE 19815150	A 22-10-1998	NONE	
EP 0283106	A 21-09-1988	JP 1939430 C 09-06-1995 JP 6068799 B 31-08-1994 JP 63213099 A 05-09-1988 US 4860001 A 22-08-1989	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In internationales Altenzeichen
PCT/DE 00/00432

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G06F11/34 G06F13/42

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G06F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 01, 31. Januar 1997 (1997-01-31) & JP 08 237292 A (NEC ENG LTD), 13. September 1996 (1996-09-13) Zusammenfassung	1,2
Y	DE 198 15 150 A (LEUZE ELECTRONIC GMBH & CO) 22. Oktober 1998 (1998-10-22) in der Anmeldung erwähnt Seite 2, Spalte 15, Zeile 17; Abbildung 1 Spalte 2, Zeile 38 – Zeile 60 Spalte 5, Zeile 7 – Zeile 10	1,2 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 - "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - "P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche 11. Juli 2000	Abeendedatum des Internationalen Recherchenberichts 19/07/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Henneman, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Ir. nationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/00432

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	"MEASURING DATA TERMINAL RESPONSE TIME" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, US, IBM CORP. NEW YORK, Bd. 27, Nr. 10B, 1. März 1985 (1985-03-01), Seiten 5934-5936, XP000714831 ISSN: 0018-8689 das ganze Dokument _____	1-4
A	EP 0 283 106 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21. September 1988 (1988-09-21) Spalte 3, Zeile 44 -Spalte 4, Zeile 2 _____	1-4

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Int. Jonales Aktenzeichen
PCT/DE 00/00432

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 08237292 A	13-09-1996	KEINE	
DE 19815150 A	22-10-1998	KEINE	
EP 0283106 A	21-09-1988	JP 1939430 C JP 6068799 B JP 63213099 A US 4860001 A	09-06-1995 31-08-1994 05-09-1988 22-08-1989